



**PEMANFAATAN TEPUNG DAUN LAMTORO (*Laucaena gluca*) YANG  
TELAH DIFERMENTASIKAN DALAM PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH  
IKAN NILA MERAH (*Oreochromis niloticus*)**

*The Effect of Dietary Fermented Leucaena Leaf Powder (*Laucaena gluca*) on the Growth Rate of Red Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Seeds.*

**Rachma Restiningtyas, Subandiyono\*, Pinandoyo**

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

**ABSTRAK**

Tepung daun lamtoro merupakan sumberdaya bahan baku yang potensial untuk bahan baku pakan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). Namun pemanfaatannya terkendala dengan adanya kandungan zat antinutrisi yang terkandung di dalam daun lamtoro seperti *neutral detergent fiber* (NDF), *acid detergent fiber* (ADF), defisiensi asam amino esensial dan kandungan mimosin. Hasil fermentasi diharapkan terjadi peningkatan terhadap kualitas bahan pakan yang akan digunakan campuran pakan ikan. Daya cerna ikan dapat meningkatkan serat kasar pada daun lamtoro menurun setelah proses fermentasi. Fermentasi tersebut menggunakan probiotik yang mengandung bakteri *Trichoderma* sp. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh tepung daun lamtoro yang difermentasikan dan ditambahkan kedalam pakan terhadap pertumbuhan ikan nila merah (*O. niloticus*). Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Ikan diberi pakan buatan dengan kadar tepung daun lamtoro yang telah difermentasi sebanyak 0, 5, 10, dan 15%. Variabel yang diamati meliputi laju pertumbuhan relative (RGR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisien sirasio (PER), dan kelulushidupan (SR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung daun lamtoro sebesar 10% memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai RGR, EPP, dan PER yaitu masing-masing sebesar 2.09%/hari; 60.84% dan 2.03% namun tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai SR. Berdasarkan pada hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tepung daun lamtoro sebesar 10% dalam pakan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan nila merah (*O. niloticus*). Dosis optimum tepung daun lamtoro yang dapat ditambahkan kedalam pakan buatan untuk benih ikan nila merah adalah sebesar 10.00 – 11.25%.

**Kata kunci:** pertumbuhan, nila, pakan, daun lamtoro, fermentasi

**ABSTRACT**

*Leucaena leaf powder was a potensial ingredient for raw material feed of red tilapia. However it has constrainet by week the presence of anti nutrient in the leaf as neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), essential amino acid deficiency and mimosin. By fermentation process it was expected could in crase the quality of the ingediend for fish died. Fish does just dibelity on the leaf powder as crade fiber contains dicreasing after fermentation proses. The proces use probiotic containing Trichoderma sp. This research was aimed to study the influence of fermented Leucaena leaf powder to artificial feed on the growth of red tilapia (*O. niloticus*). The exsperimental method used was completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replicates. The fish were fed on trial feed containing fermented leucaena leaf as must as 0, 5, 10, and 15%. The variables, measured include the relative growth rate (RGR), efficiency of feed utilization (EPP), protein efficiency ratio (PER), and survival rate (SR). The data showed that the used of fermented leucaena leaf powder of significantly different ( $P < 0.05$ ) on the of 10% resulted of RGR, EPP, and PER that were 2.09% / day, 60.84%, 2.03%, while the value of SR was similar ( $P > 0.05$ ). It was concluded that fermented Leucaena leaf powder as must as 10% feeding enhances growth of tilapia (*O. niloticus*). Optimum dose Leucaena leaf powder that can be added into artificial feed for red tilapia seeds as much as 10.00 – 11.25%.*

**Keyword:** growth, tilapia, feed, leucaena leaves, fermented

\* Corresponding authors ( Email: s\_subandiyono@yahoo.com)

**PENDAHULUAN**

Ikan nila dikenal sebagai ikan yang relatif tahan terhadap perubahan lingkungan, kelompok ikan *Tilapia* dapat bertahan hidup, tumbuh juga bereproduksi pada rentang salinitas yang luas (*euryhaline*) dengan kadar salinitas sampai 40 mg/ml (Lim dalam Lovel, 1989). Nila adalah spesies akuakultur yang cukup menarik karena



pertumbuhan cepat, reproduksinya cepat (Turker *et al.* 2003 dalam Rachmiwati, 2008). Menurut Bardach *et al.* (1972) dalam Rachmiwati (2008) ikan nila bersifat herbivora, omnivora dan pemakan plankton. Sifat penting lain dari ikan nila adalah pertumbuhannya relatif cepat dibandingkan ikan jenis lainnya. Kebutuhan karbohidrat ikan berbeda-beda menurut spesiesnya. Karbohidrat merupakan sumber energi yang penting meskipun kandungan karbohidrat dalam pakan berbeda dalam jumlah yang relatif rendah (NRC, 1993). Menurut Widiastuti (2007) dalam Putri dkk. (2012) lamtoro merupakan sumber daya hayati yang potensial untuk digunakan sebagai pakan dengan dihasilkan limbah hijau bernilai nutrisi yang cukup dengan komposisi kimia daun lamtoro yaitu berat kering 97.8923%; protein kasar 23.8326%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 31.0509%, serat kasar 23.5877%, lemak 11.6858% dan abu 7.7353% dan juga daun lamtoro dalam bentuk tepung dapat dipakai sebagai campuran pakan ikan dalam bentuk pellet.

Tepung Daun Lamtoro (TDL) merupakan sumber daya hayati lokal yang potensial untuk digunakan sebagai salah satu sumber pakan ikan. Hal ini sangat memungkinkan digunakan untuk budidaya ikan nila karena ikan nila adalah ikan omnivora yang cenderung herbivora sehingga lebih mudah beradaptasi dengan jenis pakan yang dicampur dengan sumber bahan nabati seperti tepung daun lamtoro. Namun pemanfaatan tepung daun lamtoro sebagai bahan baku pakan dibatasi dengan kandungan yang tinggi akan zat anti nutrisi seperti *neutral detergent fiber* (NDF) 39.5% dan *acid detergent fiber* (ADF) 35.10%, defisiensi asam amino esensial dan kandungan mimosin (Garcia, *et al.*, 1996). Oleh karena itu peneliti melakukan proses fermentasi untuk menurunkan serat kasar dari kandungan serat kasar pada daun lamtoro. Prinsip kerja pada proses fermentasi yaitu memecah bahan-bahan yang tidak dapat dicerna seperti selulosa, hemiselulosa menjadi gula sederhana yang mudah dicerna dengan bantuan mikroorganisme (Parakkasi, 1995). Menurut Putri dkk. (2012), hal ini karena daya cerna ikan yang tinggi karena serat kasar pada daun lamtoro menurun akibat proses fermentasi dengan menggunakan probiotik yang mengandung jenis kapang selulolitik dengan aktivitas selulase yang tinggi seperti *Tricoderma* sp. *Tricoderma* sp. merupakan kapang selulolitik yang dapat memproduksi enzim selulose yang mampu mendegradasi selulosa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun lamtoro yang telah difermentasikan dalam pakan buatan serta penambahan dosis optimum tepung daun lamtoro yang telah difermentasikan dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan nila merah (*O. niloticus*). Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi kepada pembaca dan budidaya ikan bahwa melalui proses fermentasi daun lamtoro (*Laucaena glauca*) dapat digunakan sebagai bahan pakan untuk ikan berdasarkan kandungan karbohidrat dan dengan dosis yang baik untuk pertumbuhan ikan nila merah (*O. niloticus*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2014 yang bertempat di Balai Benih Ikan Siwarak (BBI Siwarak), Ungaran.

## MATERI DAN METODE

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila merah (*O. niloticus*) yang berumur 1 – 2 bulan, memiliki bobot rata-rata  $2,85 \pm 0,06$  g/ekor. Ikan nila merah dengan umur  $\pm 2$  bulan diketahui memiliki sistem pencernaan yang sudah terbentuk dan dapat digunakan secara sempurna dan ikan sudah dapat beradaptasi dengan lingkungan. Menurut Ath-thar dan Gustiano (2010), kesempurnaan organ dari ikan uji merupakan salah satu faktor utama yang mendukung keberhasilan dari adaptasi ikan-ikan yang digunakan terhadap perlakuan yang diberikan. Ikan uji berasal dari Balai Benih Ikan (BBI) Siwarak. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan pakan buatan yang berbentuk pelet. Pakan tersebut ditambahkan tepung daun lamtoro yang telah difermentasikan dengan kapang *Tricoderma* sp. dalam pakan buatan dengan dosis yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Pemberian pakan pada ikan nila dilakukan secara *et satiation* dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali yaitu pada pagi, siang dan sore hari. Hal ini sesuai dengan pendapat Purnawati dan Sadri (2007), bahwa frekuensi pemberian pakan pada benih nila dengan ukuran 5 – 8 g, dilakukan sebanyak 3 kali sehari. Wadah pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium dengan ukuran (100 cm  $\times$  33,5 cm  $\times$  45 cm) sebanyak 12 buah.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian pada penelitian Fitriliyani (2010) untuk hewan uji ikan nila merah dengan perlakuan terbaik pada dosis 10%. Susunan perlakuan dalam penelitian ini adalah:

- Perlakuan A: Pakan buatan dengan kandungan tepung daun lamtoro yang telah difermentasi sebesar 0% bobot total pakan
- Perlakuan B: Pakan buatan dengan kandungan tepung daun lamtoro yang telah difermentasi sebesar 5% bobot total pakan
- Perlakuan C: Pakan buatan dengan kandungan tepung daun lamtoro yang telah difermentasi sebesar 10% bobot total pakan
- Perlakuan D: Pakan buatan dengan kandungan tepung daun lamtoro yang telah difermentasi sebesar 15% bobot total pakan.



Sebelum melakukan pembuatan pakan, terlebih dahulu dilakukan uji proksimat terhadap masing-masing bahan, penghitungan formulasi pakan dan pembuatan pakan. Berikut adalah hasil proksimat tepung dapat dilihat pada Tabel 1 dan formulasi pakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Uji Proksimat Bahan Baku Pakan Benih Ikan Nila Merah (*O. niloticus*) yang Diujikan

Bahan	Abu	Lemak	SK	Protein	BETN	Total
TDL	7,53	4,48	46,31	30,56	54,76	100,00
TDL**	8,19	5,25	34,14	31,82	57,13	100,00
T. Ikan	32,66	12,11	17,71	33,35	4,13	100,00
T. Kedelai	5,46	17,71	13,61	33,46	29,50	100,00
T. Dedak	23,51	4,46	19,04	8,42	44,57	100,00
T. Terigu	0,41	5,98	0,36	12,76	80,48	100,00

Sumber: Hasil Pengujian di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro (2014)

Keterangan: SK = Serat kasar  
 BETN = Bahan ekstrak tanpa nitrogen  
 TDL = Tepung daun lamtoro non fermentasi  
 TDL\*\* = Tepung daun lamtoro fermentasi

Tabel 2. Komposisi Bahan Pakan Uji Benih Ikan Nila Merah (*O. niloticus*) Selama Penelitian.

Bahan Penyusun (g/100g)	Perlakuan (%)			
	A	B	C	D
TDL**	0,0	5	10	15
Tepung Ikan	41,24	41,02	40,21	38,99
Tepung Kedelai	40,57	40,14	38,23	38,09
Tepung Terigu	8,7	7,2	5,22	3,21
Dedak	6,2	4,2	3,22	2,1
Min Vit Mix	1,80	1,80	1,80	1,80
CMC	1,50	1,50	1,50	1,50
TOTAL	100	100	100	100
Prtein (%)*	30,18	29,74	30,54	30,74
Lemak (%)*	10,96	11,64	11,67	12,25
BETN(%)*	29,23	28,57	26,74	25,99
Energi (kkal) <sup>a</sup>	264,08	264,13	264,23	264,89
Rasio E/P(kkal/g P) <sup>b</sup>	9,10	9,11	9,11	9,14

Keterangan:

a. Dihitung berdasarkan pada *Digestible Energy* menurut Wilson (1982), untuk 1 g protein adalah 3,5 kkal/g, 1 g lemak adalah 8,1 kkal/g, dan 1 g karbohidrat adalah 2,5 kkal/g.

b. Menurut De Silva (1987), nilai E/P bagi pertumbuhan optimal ikan berkisar antara 8-9 kkal/g.

\*: Hasil Pengujian di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, 2014

\*\* : Tepung Daun Lamtoro fermentasi

Pengumpulan data yang diamati dalam penelitian meliputi laju pertumbuhan relatif, protein efisiensi rasio, efisiensi pemanfaatan pakan, kelulushidupan dan kualitas air. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari selama pemeliharaan, pengukuran DO dan pH seminggu sekali. Pengukuran kualitas air dilakukan untuk mengetahui pengaruh lingkungan pemeliharaan terhadap perlakuan yang diberikan.

Pertumbuhan relatif larva ikan nila merah (*O. niloticus*) yang diamati dalam penelitian dihitung dengan menggunakan rumus Zonneveld *et al.* (1997) yaitu:

$$RGR = \frac{W_t - W_o}{W_o \times t} \times 100 \%$$

Keterangan:

RGR = *Relative Growth Rate* (pertumbuhan relatif)

Wt = Bobot ikan pada akhir pemeliharaan (g)

Wo = Bobot ikan pada awal pemeliharaan (g)

t = Lama waktu pemeliharaan (hari)



Perhitungan nilai protein efisiensi ratio (PER) menggunakan rumus Tacon (1987):

$$PER = \frac{W_t - W_o}{P_i} \times 100 \%$$

Keterangan:

- PER = Protein Efisiensi Rasio (%)  
W<sub>t</sub> = Biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)  
W<sub>o</sub> = Biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)  
P<sub>i</sub> = Jumlah protein pakan yang dikonsumsi ikan (%)

Efisiensi pemanfaatan pakan dihitung menggunakan rumus Tacon (1987):

$$EPP = \frac{W_t - W_o}{F} \times 100 \%$$

Keterangan:

- EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)  
W<sub>t</sub> = Biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)  
W<sub>o</sub> = Biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)  
F = Jumlah pakan ikan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

Kelulushidupan (*Survival Rate*) dihitung dengan rumus Effendie (2002):

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100 \%$$

Keterangan:

- SR = Kelulushidupan (%)  
N<sub>t</sub> = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)  
N<sub>0</sub> = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

#### Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian yaitu nilai laju pertumbuhan relatif (LPR/RGR), rasio efisiensi protein (REP/PER), nilai efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), dan kelulushidupan (SR) yang dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Sebelum dianalisis sidik ragamnya, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji aditifitas, dan uji homogenitas. Uji normalitas, uji homogenitas, dan uji aditifitas dilakukan untuk memastikan data menyebar secara normal, homogen, dan bersifat aditif. Bila dalam analisis ragam diperoleh beda nyata ( $P < 0,05$ ), maka dilakukan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan (Srigandono, 1992) dan untuk menduga dosis papain yang optimal pada performa pertumbuhan dilakukan analisis polinomortogonal dengan aplikasi SAS.9. Data kualitas air yang meliputi kadar oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH), dan suhu dianalisis secara deskriptif untuk mendukung pertumbuhan.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

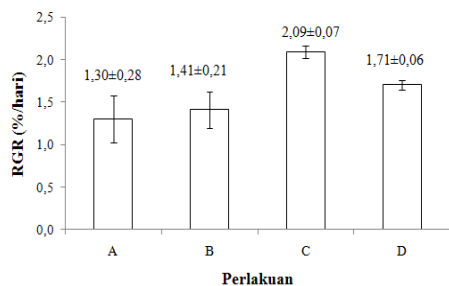
Hasil pengamatan selama penelitian terhadap laju pertumbuhan relatif, protein efisiensi rasio, efisiensi pemanfaatan pakan dan kelulushidupan yang telah di uji normalitas, homogenitas, aditivitas dan dilakukan uji lanjut wilayah ganda duncan pada perlakuan yang berpengaruh, tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Laju Pertumbuhan Relatif, Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Protein Efisiensi Rasio, dan Kelulushidupan Selama Penelitian

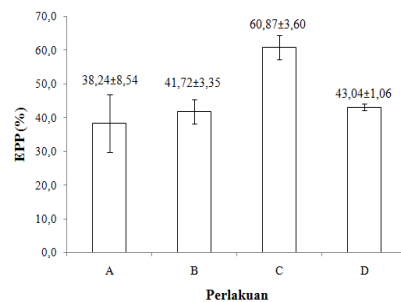
Data pengamatan	Perlakuan			
	A (0%)	B (5%)	C (10%)	D (15%)
RGR (%/hari)	1,30±0,28 <sup>a</sup>	1,41±0,21 <sup>a</sup>	2,09±0,07 <sup>b</sup>	1,71±0,06 <sup>ab</sup>
EPP (%)	38,24±8,54 <sup>a</sup>	41,72±3,35 <sup>a</sup>	60,87±3,60 <sup>b</sup>	43,04±1,06 <sup>a</sup>
PER (%)	1,27±0,28 <sup>a</sup>	1,39±0,12 <sup>b</sup>	2,03±0,12 <sup>b</sup>	1,43±0,04 <sup>b</sup>
SR (%)	96,67±2,89 <sup>a</sup>	96,67±5,77 <sup>a</sup>	96,67±2,89 <sup>a</sup>	96,67±5,77 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai dengan *superscript* yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ).

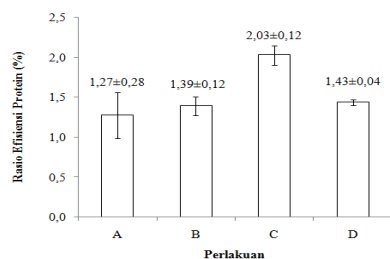
Berdasarkan data laju pertumbuhan relatif, protein efisiensi rasio, efisiensi pemanfaatan pakan dan kelulushidupan dapat dibuat histogram pada Gambar 1, 2, 3 dan 4.



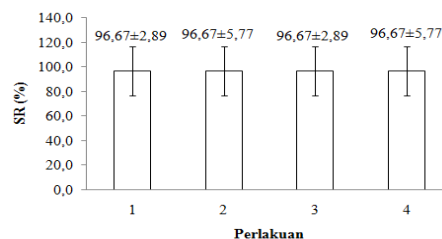
Gambar 1. Histogram Laju Pertumbuhan Relatif



Gambar 2. Histogram Efisiensi Pemanfaatan Pakan

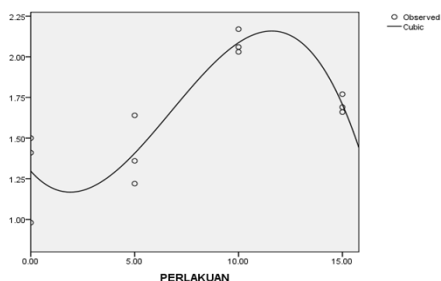


Gambar 3. Histogram Efisiensi Pemanfaatan Pakan

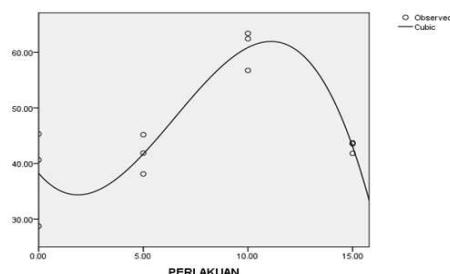


Gambar 4. Histogram Kelulushidupan

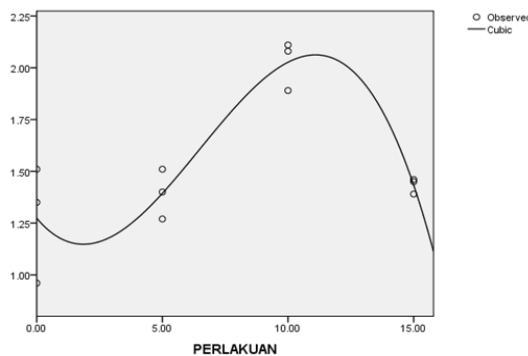
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung daun lamtoro yang telah difermentasikan dalam pakan buatan memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai laju pertumbuhan relatif, efisiensi pemanfaatan pakan dan protein efisiensi rasio, namun tidak berbeda nyata terhadap kelulushidupan. Untuk mengetahui dosis optimal maka dilakukan uji polinomial orthogonal. Hasil uji polinomial ortogonal disajikan pada gambar 4, 5 dan 6.



Gambar 5. Polinomial Laju Pertumbuhan Relatif



Gambar 6. Polinomial Efisiensi Pemanfaatan Pakan



Gambar 7. Polinomial Protein Efisiensi Rasio





### Laju Pertumbuhan Relatif

Pertumbuhan ikan nila merah (*O. niloticus*) yang diamati dalam penelitian ini adalah laju pertumbuhan relatif. Pemberian pakan dengan perlakuan 10% (C) daun lamtoro yang telah difermentasi ke dalam pakan buatan memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan relatif ikan nila merah (*O. niloticus*) dengan nilai tertinggi  $2.09 \pm 0.07$  %/hari. Hasil tersebut berbeda dengan penelitian Fitriliani (2010) yang memberikan hasil tertinggi pada pertumbuhan relatif pada perlakuan 0% dengan hasil  $2.77 \pm 0.44$  tepung daun lamtoro yang telah dihidrolisis dengan ekstrak enzim cairan rumen pada domba. Hasil tersebut diduga bobot yang digunakan pada penelitian ini lebih kecil dibanding dengan penelitian sebelumnya (Fitriliani, 2010) yaitu ikan nila dengan bobot 7 – 10 g dengan total protein yang dihasilkan dalam pakan perlakuan 0% sebesar 31.12%, namun berbeda pada penelitian menggunakan TDL yang difermentasikan menggunakan *trichoderma* sp. menggunakan ikan dengan bobot 2 – 3 g dan dengan dihasilkan protein pada perlakuan 10% TDL yang telah difermentasikan dalam pakan buatan sebesar 30.54%. Ikan dewasa pada umumnya makanan yang dimakan lebih banyak digunakan untuk metabolisme tubuh. Dilihat dari hasil tingkat konsumsi pakan aktual perlakuan 10% (C) memiliki nilai konsumsi pakan yang rendah  $79.77 \pm 3.55\%$  dibanding dengan perlakuan 15% (D) tepung daun lamtoro yang difermentasikan ke dalam pakan buatan  $91.82 \pm 0.83\%$ . Diduga penambahan tepung daun lamtoro yang telah difermentasikan ke dalam pakan buatan menurunkan nilai kualitas profil asam amino yang buruk tetapi tidak dilakukan penelitian secara lanjut. Pernyataan tersebut juga sesuai dengan penelitian Fitriliani (2010), semakin banyak TDL yang telah digunakan pada perlakuan akan menurunkan pula asupan protein yang dikonsumsi sehingga terlihat nilai laju pertumbuhan mengalami penurunan.

Berdasarkan analisis ragam yang telah dilakukan, didapatkan bahwa perlakuan penambahan tepung daun lamtoro yang telah difermentasikan memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif ikan nila merah (*O. niloticus*). Hal ini diduga karena tepung daun lamtoro yang sudah difermentasi pada perlakuan tersebut meningkatkan kandungan karbohidrat sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber energi. Sesuai dengan pendapat Almatsier (2001), karbohidrat yang cukup akan mencegah penggunaan protein untuk energi, sehingga protein yang ada dapat lebih dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Rosmawati (2005) menambahkan, pertumbuhan berkorelasi erat dengan sintesis protein, karena pertumbuhan merupakan perubahan jumlah materi tubuh, dan pada ikan sebagian besar penyimpanan materi tersebut dalam bentuk protein, selain itu juga dalam bentuk lemak dan karbohidrat.

Berdasarkan pada hasil uji Duncan laju pertumbuhan relatif pada ikan nila merah (*O. niloticus*) menunjukkan perlakuan bahwa perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan D, perlakuan B, perlakuan A. Sedangkan untuk perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A tidak berbeda nyata pada perlakuan B. Perlakuan B tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A. Page dan Andrews (1973) menyatakan apabila terjadi kekurangan energi, protein tubuh akan dibakar untuk menghasilkan energi bebas. Sebaliknya apabila kandungan energi relatif tinggi maka tingkat konsumsi pakan akan menurun. Hal ini akan mengakibatkan pertumbuhan terhambat.

Grafik kubik Analisa polinomial ortogonal dapat dilihat pada. Analisa polinomial dilakukan untuk mengetahui dosis optimum yang dapat digunakan bagi laju pertumbuhan relatif, ikan nila merah (*O. niloticus*). Berdasarkan uji polinomial ortogonal diperoleh hubungan yang berpola kubik dengan  $R^2 = 0.810$  yang memiliki arti 81% pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh pakan dan 19% dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai persentase jumlah tepung daun lamtoro fermentasi optimal yang didapat dari persamaan tersebut yaitu 11% mampu menghasilkan pertumbuhan maksimal 2.39 % untuk laju pertumbuhan relatif sehingga dapat disimpulkan titik optimum pada perlakuan C yaitu pakan dengan penambahan tepung daun lamtoro fermentasi 10%. Laju pertumbuhan spesifik berkaitan erat dengan pertambahan berat tubuh yang berasal dari pakan yang dikonsumsi. Menurut Handjani dan Widodo (2010), semakin besar laju pertumbuhan, maka semakin baik pakan tersebut dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

### Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Effisiensi pemanfaatan pakan merupakan kemampuan ikan untuk memanfaatkan pakan secara optimal. Hal ini terkait dengan kemampuan ikan untuk mencerna pakan yang diberikan kemudian menyimpannya di dalam tubuh. Pemberian pakan dengan perlakuan 10% (C) tepung daun lamtoro yang telah difermentasikan ke dalam pakan memberikan pengaruh terhadap nilai efisiensi pemanfaatan pakan pada ikan nila merah (*O. niloticus*) dengan nilai tertinggi  $60.87 \pm 3.60\%$ . Hasil tersebut sama dengan penelitian Fitriliani (2010), pada efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan 10% tepung daun lamtoro yang telah dihidrolisis mendapatkan nilai sebesar  $70.52 \pm 15.96\%$  karena menurut Wilson dan Poe (1987) bahwa pertumbuhan dan pemanfaatan pakan ikan nila lebih tinggi dengan kandungan 33% polisakarida (*dextrin* dan *corn strach*) dalam pakan dibandingkan dengan pakan yang mengandung monosakarida. Namun, pada perlakuan 10% (C) memiliki nilai konsumsi pakan yang rendah  $79.77 \pm 3.55\%$  dibanding dengan perlakuan 15% (D)  $91.82 \pm 0.83\%$  hasil tersebut berbeda pada penelitian Fitriliani (2010), pada konsumsi pakan mendapatkan nilai tertinggi pada perlakuan TDL 0% dengan nilai  $223.20 \pm 55.21\%$ , tetapi perlakuan D tidak dimanfaatkan secara efisien. Peneliti menduga pada perlakuan 10% (C) dapat di manfaatkan paling efisien oleh ikan sehingga menghasilkan pertambahan bobot yang optimal meskipun tingkat konsumsi pakan rendah. Hal ini dimungkinkan karena peningkatan persentase penggunaan TDL terhidrolisis dalam pakan meningkatkan pula kandungan serat pakan perlakuan. Serat kasar merupakan



komponen karbohidrat yang kaya akan lignin dan selulosa yang bersifat sukar dicerna. Selulosa merupakan kerangka sel tanaman yang terdiri dari rantai -D-Glukosa dengan derajat polimerasi sebesar lebih kurang 14.000 (Kennedy, 1988).

Berdasarkan hasil analisa ragam pada ikan nila merah (*O. niloticus*) menunjukkan hasil berpengaruh nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan terhadap perlakuan pakan yang mengandung tepung daun lamtoro yang difermentasi terhadap protein efisiensi rasio pada ikan nila merah (*O. niloticus*), karena dengan adanya penambahan tepung daun lamtoro yang telah difermentasi dalam pakan buatan dapat dimanfaatkan ikan secara optimal. Hal ini terkait dengan kemampuan ikan untuk mencerna pakan yang diberikan kemudian menyimpannya di dalam tubuh. Menurut Widyanti (2009), semakin kecil nilai efisiensi pakan maka ikan tidak efisien dalam memanfaatkan pakan atau dapat dikatakan boros dalam memanfaatkan pakan tersebut. Ikan tidak mampu memanfaatkan pakan secara optimal meskipun nilai pencernaan pakan sangat tinggi.

Grafik kubik polinom otogonal dapat dilihat pada. Berdasarkan uji polinomial ortogonal diperoleh hubungan yang berpola kubik dapat dilihat pada dengan  $R^2 = 0.823$  lihat yang memiliki arti 82.3% pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh pakan dan 17.7% dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai persentase jumlah tepung daun lamtoro fermentasi optimal yang didapat dari persamaan tersebut yaitu 10% mampu menghasilkan pertumbuhan maksimal 61.14% untuk laju pertumbuhan relatif sehingga dapat disimpulkan titik optimum di dapat pada perlakuan C yaitu pakan dengan penambahan tepung daun lamtoro fermentasi 10%. Kebutuhan protein pakan, jumlah pakan yang diberikan memegang penting dalam efektivitas penggunaan pakan.

Penyediaan pakan buatan yang tidak sesuai dengan jumlah dan kualitas pakan yang dibutuhkan ikan menyebabkan laju pertumbuhan ikan menjadi terhambat (Marzuki, dkk, 2012).

#### Protein efisiensi Rasio

Rasio efisiensi protein merupakan perbandingan antara bobot ikan yang terbentuk dengan jumlah protein yang dikonsumsi oleh ikan. Pemberian pakan dengan perlakuan 10% (C) tepung daun lamtoro yang telah difermentasikan ke dalam pakan memberikan pengaruh terhadap rasio efisiensi protein benih ikan nila merah (*O. niloticus*) dengan nilai tertinggi  $2.03 \pm 0.12\%$ . Namun, perlakuan 15% (D) memiliki jumlah protein yang tinggi dibanding dengan perlakuan 10% (C) yaitu 91.63%, tetapi memiliki nilai yang rendah terhadap bobot ikan  $1.71 \pm 0.06$  %/hari. Peneliti menduga meskipun perlakuan 15% (D) lebih disukai oleh ikan nila merah (*O. niloticus*) dengan konsumsi protein yang sama, namun kandungan pakan 10% (C) dapat digunakan secara efisien untuk menghasilkan protein yang dimanfaatkan secara maksimal sehingga menghasilkan presentase bobot protein yang lebih tinggi dibanding dengan perlakuan ikan yang diberi makan 15% (D). Protein adalah nutrisi yang sangat dibutuhkan untuk perbaikan jaringan tubuh yang rusak, pemeliharaan protein tubuh, penambahan protein tubuh untuk pertumbuhan, materi untuk pembentukan enzim dan beberapa jenis hormon juga sebagai sumber energi (NRC, 1993). TDL yang telah difermentasikan menggunakan *Tricoderma* sp. memiliki nilai protein yang tinggi, diduga penggunaan TDL dalam pakan buatan dapat dimanfaatkan dan dikonsumsi ikan nila sehingga mendapatkan hasil presentasi bobot protein yang maksimal. Hal ini sama menurut Hepher (1990), Protein dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk pertumbuhan karena ikan mampu memanfaatkan karbohidrat lebih baik untuk metabolisme sehingga protein yang ada lebih dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk pertumbuhan. Keadaan ini sama menurut Tacon (1987), semakin tinggi protein efisiensi rasio berarti semakin baik kualitas dari pakan tersebut. Pakan ikan nila yang menggunakan TDL dilaporkan dapat meningkatkan pertumbuhan (Pantastico dan Baldia, 1980).

Grafik kubik polinom ortogonal dapat dilihat pada Gambar 10. Berdasarkan uji polinomial ortogonal diperoleh hubungan yang berpola kubik dengan  $R^2 = 0.823$  yang memiliki arti 82.3% pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh pakan dan 17.7% dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai persentase jumlah tepung daun lamtoro fermentasi optimal yang didapat dari persamaan tersebut yaitu 11.25 % mampu menghasilkan pertumbuhan maksimal 2.52 % untuk laju pertumbuhan relatif sehingga dapat disimpulkan titik optimum pada perlakuan C yaitu pakan dengan penambahan tepung daun lamtoro fermentasi 10%. Menurut Hepher (1990), nilai rasio efisiensi protein yang didapat menunjukkan kisaran nilai yang baik, sehingga pakan yang digunakan mempunyai kualitas yang baik pula.

#### Kelulushidupan

Kelulushidupan merupakan parameter keberhasilan suatu kegiatan budidaya. Parameter ini digunakan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan ikan nila merah (*O. niloticus*) untuk bertahan hidup.

Hasil kelulushidupan menunjukkan bahwa penambahan tepung daun lamtoro yang telah difermentasi dengan dosis yang berbeda pada pakan buatan tidak memberikan pengaruh yang tidak berbedanya terhadap kelulushidupan ikan nila merah (*O. niloticus*) meskipun hasil RGR, EPP, dan PER sama. Hal ini diduga bahwa pakan dengan penambahan tepung daun lamtoro yang telah difermentasi memberikan pengaruh pada pertumbuhan, akan tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kelulushidupan adalah faktor biotik dan abiotik seperti kualitas air. Menurut Watanabe (1988), bahwa kelulushidupan dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan, sedangkan faktor abiotik antara lain ketersediaan makanan dan kualitas air media hidup. Kelulushidupan selama pemeliharaan tersebut dipengaruhi oleh umur pemeliharaan ikan uji, semakin besar umur ikan maka daya tahan dan adaptasi lingkungan menjadi



semakin baik sehingga nilai kelulushidupan semakin tinggi. Dunham (2004) berpendapat bahwa perbedaan umur atau penambahan umur mempengaruhi kelulushidupan ikan yang dipelihara.

#### Kualitas air

Data kisaran kualitas air yang digunakan sebagai media pemeliharaan ikan nila merah (*O. niloticus*) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Parameter Kualitas Air pada Benih Ikan Nila Merah (*O. niloticus*) selama Penelitian

Parameter Kualitas Air	Kisaran	Kelayakan
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	27 – 29,5 $^{\circ}\text{C}$	25 – 30 $^{\circ}\text{C}$ <sup>(a)</sup>
Oksigen Terlarut (mg/l)	3 – 4,50 mg/L	3-5 mg/L <sup>(b)</sup>
pH	7,2 – 8	6,5 – 8,0 <sup>(c)</sup>

Keterangan: <sup>(a)</sup> Effendi (2002); <sup>(b)</sup> Zonneveld *et al.* (1991); dan <sup>(c)</sup> Kordi dan Tanjung (2007)

Pengukuran parameter kualitas air di atas menunjukkan hasil yang layak sesuai pustaka untuk dijadikan media budidaya ikan nila merah (*O. niloticus*).

#### KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan:

1. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung daun lamtoro yang telah difermentasi kedalam pakan buatan memberikan pengaruh ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan namun tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap kelulushidupan ikan nila merah (*O. niloticus*).
2. Dosis optimal tepung daun lamtoro yang telah difermentasikan dalam pakan buatan sebesar 10% pada pakan buatan mampu menghasilkan 2,09% untuk laju pertumbuhan relatif ikan benih ikan nila merah (*O. niloticus*)

##### Saran:

1. Penambahan tepung daun lamtoro yang telah difermentasikan dalam pakan buatan menggunakan dosis 10 – 11,25% dapat diberikan untuk meningkatkan pertumbuhan;
2. Disarankan melakukan penelitian lanjut dengan ikan uji yang berbeda

#### Ucapan Terimakasih

Terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis berikan kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2001. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 67 hlm.
- Ath-thar, M.H.F. dan R. Gustiano. 2010. Performa Ikan Nila Best dalam Media Salinitas. [Skripsi]. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar, Bogor, VII (3) 93-99.
- De Silva, S.S. 1987. *Finfish Nutrition Research in Asia*. Proceeding of The Second Asian Fish Nutrition Network Meeting. Heinemann, Singapore. 128 pp.
- Dunham, R. A. 2004. *Aquaculture and Fisheries Biotechnology*. Genetic approaches. Departemen of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn Univ. Alabama. USA. 37 pp.
- Effendi. 2002. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta, 73 hlm.
- Fitriliyani, I. 2010. Evaluasi nilai Nutrisi Tepung Daun Lamtoro Gung (*Leucaena leucophala*) Terhidrolisis dengan Ekstrak Enzim Cairan Rumen Domba (*Ovis aries*) terhadap Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Akuakultur Indonesia, 9 (1) : 30 – 37
- Garcia G.W., T.U. Fergusson, F.A. Neckles and KAE Archibald. 1996. *The Nutritive Value and Forage Productivity of Leucaena leucocephala*. Anim Feed Sci Technol, pp. 29-41
- Handajani, H. dan W. Widodo. 2010. Nutrisi Ikan. UMM Press, Malang, 271 hlm
- Hepher B. 1990. *Nutrition of Pond Fishes*. New York: Cambridge, Cambridge University Press. 387 p.
- Kennedy, J.F., 1988. *Carbohydrate Chemistry*. Oxford University Press. pp 210
- Kordi, M.G.H. dan A.B. Tanjung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air. PT Rineka Cipta, Jakarta, 27 hlm.
- Lovell T. 1989. *Nutrition and Feeding of Fish*. Van Nostrand Reinhold, New York. 260 p
- Marzuki, M., N. Adiasmara dan Ketut Suwiry. 2012. Pengaruh Kadar Protein Dan Rasio Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Jurnal Ilmu dan teknologi Kelautan Tropis. Vol IV: hlm 55-65.
- [NRC] *National Research Council*. 1993. *Nutrient Requirements of Fish*. Washington DC : National Academy of Sciences, 100 p
- Page, J. W. and J. W. Andrews. 1973. *Interactions of Dietary Level of Protein and Energy on Channel Catfish*. Jour' Nutr. 103: 1339-1346 pp
- Parakkasi, A. 1995. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. UI, Jakarta, 852 hlm.





- 
- Pantastico, J.B., Baldia, J.P., 1980. *Lip-lip Leaf Meal as Supplement Feed for Tilapia nilotica in Cages*. Fish. Res. J. Philipp. 5 (2): 63-68.
- Purnamawati dan Sadri. 2007. Kebutuhan Vitamin C dalam Pakan untuk Pertumbuhan Benih Ikan Nila pada Kolam Pasang Surut. Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak, 3 hlm (abstrak).
- Putri, D.R., Agustono, dan Sri S. 2012. Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar dan Protein Kasar pada Daun Lamtoro (*Lucaena gluca*) yang Difermentasikan dengan Probiotik sebagai Bahan Pakan Ikan. [Jurnal]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Erlangga Surabaya. Vol 4 (2): 161-167 hlm.
- Rachmiwati L. M. 2008. Pemanfaatan Limbah Budidaya Ikan Lele *Clarias* sp. oleh Ikan Nila *Oreochromis niloticus* Melalui Pengembangan Bakteri Heterotrof. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 125 hlm.
- Rosmawati. 2005. Hidrolisis Pakan Buatan oleh Enzim Pepsin dan Pankreatin untuk Meningkatkan Daya Cerna dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 80 hlm.
- Srigandono, B. 1992. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro Semarang, 178 hlm.
- Tacon, A.G. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual*. FAO of The United Nations, Brazil, pp. 106-109.
- Watanabe, T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture Kanagawa Fisheries Training Center*, Japan International Cooperation Agency, Tokyo, 233 pp
- Widyanti, W. 2009. Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila *Oreochromis niloticus* yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen pada Pakan Berbasis Daun Lamtoro. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, 68 hlm.
- Wilson, R.P. 1982. *Energy Relationships in Catfish Diets*. In: R.R. Stickney and R.T. Lovell (Eds.). *Nutrition and Feeding of Channel Catfish*. Southern Cooperative Series. 260 p
- Wilson, R.P., Poe, W.E., 1987. *Apparent Inability of Channel Catfish to Utilize Dietary Monosaccharides and Disaccharides as Energy-Sources*. J. Nutr. 117: 280-285.
- Zonneveld, N., E.A. Husman dan J.H. Boon. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Terjemahan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 336 hlm.